Aus der prothetisch-orthodontischen Abteilung
(Leiter: Prof. Dr. K. Greve) des Zahnärztlichen Instituts
der Universität Breslau. Direktor: Prof. Dr. H. Euler

Untersuchungen über die Gültigkeit des Pont'schen Index

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

bei der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Franz Berger
Zahnarzt

Breslau 1932

Druck und Verlag der Buchdruckerei Jul. Kittls Nachf., Mähr.-Ostrau, ČSR.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau

I. Referent: Professor Dr. Karl Greve
II. Referent: Professor Dr. Hermann Euler

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Wie in allen anderen Fächern der Heilkunde gilt heute auch in der Orthodontie als selbstverständliche Voraussetzung einer durchzuführenden Behandlung die Stellung einer exakten Diagnose. Diese hat nicht nur die Art der Anomalie zu berücksichtigen, sondern auch den Grad ihrer Abweichung vom Normalen. Als eine der Methoden zur Bestimmung des Grades von Anomalien steht der Orthodontie der sogenannte Pont'sche Index zur Verfügung. Die Zuverlässigkeit seiner Anwendbarkeit begegnet bei der Durchführung orthodontischer Behandlungen jedoch Zweifeln, auf die auch in der Literatur bereits hingewiesen wird. Eine Nachprüfung der Gültigkeit des Pont'schen Index erscheint daher angebracht.

Bevor auf die zur Nachprüfung von mir angestellten Untersuchungen eingegangen wird, seien ältere Methoden zur Bestimmung des Grades einer Anomalie des Gebisses kurz gestreift.

Als gemeinsames Merkmal haben fast alle diese Methoden, daß sie für die Darstellung des normalen Gebisses eine geometrische Konstruktion zu Hilfe nehmen.

Um Abweichungen von der gesuchten Normalform eines Zahnbogens ermitteln zu können, bemühte sich Hawley, die Normalstellung der Zähne und ihre Breite zu dem Bonwill'schen Dreieck in Beziehung zu setzen. Hawley basiert seine Konstruktion auf der Feststellung Bonwills, daß sich der normale Unterkiefer so in ein gleichseitiges Dreieck einordnen läßt, daß an zwei von den drei Ecken des Dreiecks die Zentren der Condylen des Unterkiefers und an dem dritten der Berührungspunkt der beiden mittleren Schneidezähne, steht. In seiner Konstruktion sind die sechs Frontzähne in einem Kreisbogen angeordnet, dessen Radius durch die Gesamtbreite der Incisivi und des Caninus einer Kieferhälfte bestimmt wird. Von der distalen Seite des Caninus aus sind die Prämolaren und Molaren in gerader Linie angeordnet, welche sich bis zur Basis des gleichseitigen Dreiecks erstreckt. Die allgemeine Richtigkeit seiner Konstruktion glaubt Hawley mit ihrer Nachprüfung an einigen Schädeln belegen zu können.

Gegen die Verwertbarkeit der Konstruktion sind in der Literatur aber mehrfach Bedenken vorgebracht. Hier muß

zumindest auf Herber und Gysi Bezug genommen werden. Beide bezweifeln, daß das Bonwillsche gleichseitige Dreieck allgemein anzutreffen ist und halten die auf seiner Arbeit basierende Konstruktion von Hawley für falsch, da man noch nie an normalen Schädeln einen Zahnbogen gesehen habe, bei welchen von der distalen Seite des Eckzahns aus die Zähne in gerader Linie zu den Condylenköpfen standen. Herber stützt sich bei seiner Konstruktion auf Mühlreiters „Anatomie des menschlichen Gebisses", die er folgendermaßen zitiert: „Die oberen Zähne sind in einem Bogen aufgestellt, der eine Ellipse bildet. Untersuchen wir diesen Bogen genauer, so finden wir, daß er gerade eine halbe Ellipse ausmacht. Die kurze Achse, welche die hintere Berührungsfläche der Weisheitszähne verbindet, hat im Durchschnitt 5,7 bis 6,2 cm Durchmesser. Die halbe lange Achse ist 5,0 bis 5,5 cm. Der vordere Brennpunkt der Ellipse fällt kaum 1 cm hinter dem vorderen Endpunkt der langen Achse und trifft mit dem Foramen incisivum zusammen." Nach Herber ist der feste Punkt der Ellipse nicht in der Gegend des Foramen incisivum zu suchen, denn sonst würde die Ellipse zu breit sein. Nach seinen Angaben liegt der Brennpunkt auf dem ersten Fünftel des in fünf gleiche Teile geteilten längsten Halbmessers der Ellipse. Da die größte Breite der einzelnen Zähne in jedem Falle gegeben ist, ist auch die Summe der Zahnbreiten bekannt, diese ermittelt Herber für eine Kieferhälfte, multipliziert sie mit vier, und das Produkt ergibt dann den Umfang der Ellipse. Aus der angenähert richtigen Formel für die Ellipse errechnet Herber die Länge des größten Radius gleich dem durch 5,17 dividierten Ellipsenumfang. Mit Hilfe dieses allgemeinen Wertes und der im Einzelfall ermittelten Summe des Durchmessers der Zähne errechnet Herber dann im Einzelfall umgekehrt die Länge des großen Ellipsenradius. Die für den Einzelfall maßgebliche Ellipse wird schließlich geometrisch konstruiert.

Diese Konstruktion wird noch in demselben Jahre von Herbst abgelehnt. Er sucht sie durch eine vollkommenere zu ersetzen und knüpft dabei wieder an Hawley's Entwurf an.

Herber sucht jedoch seinen Konstruktionsvorschlag zu verteidigen und bezeichnet in einer weiteren Arbeit sowohl die Konstruktion von Hawley wie die von Herbst als falsch, da sie einen groben Fehler haben. Er sagt: „Wir nehmen doch als gewiß an, daß die Vorderzähne sich mit ihren bezüglichen Seitenflächen berühren sollen. Der Bogen des Oberkiefers soll also eine lückenlose Fort-

setzung bilden, wenn ich mich so ausdrücken darf. Nun aber trägt Hawley und Herbst die Breite der drei Vorderzähne in gerader Linie auf den kleinen Kreisbogen (ihrer Konstruktion) ab, der Kreisbogen selbst ist aber größer als die gerade Linie, und zwar um 1,0472, wie ich nachher noch ausrechnen werde. Dadurch entsteht gleich im Anfange der Konstruktion ein Fehler, der sich wie ein roter Faden durch die gesamte Konstruktion hinzieht."

Herbst hält im Prinzip jedoch an seiner Konstruktion fest. Er vereint gewissermaßen die Konstruktionen von Hawley und Herber, indem er den Kreisbogen bestehen läßt, den geraden Schenkeln des Dreiecks von Bonwill aber die gekrümmte Ellipsenform zu geben sucht. Herbst nimmt die Konstruktion von Gysi zu Hilfe, welche 1895 in der Schweizerischen Vierteljahresschrift veröffentlicht worden ist. Er gibt aber zu, daß seine Konstruktion auch nicht ganz genau ist. Da nach seiner Ansicht eine weitere Korrektur derselben nicht erfolgversprechend wäre, glaubt Herbst bei seiner einfachen Konstruktion bleiben zu können. Um die Konstruktion für jeden einzelnen Fall zu ersparen, hat Herbst dann außerdem in den Größen 18—26 (die Zahlen bedeuten den Radius des kleinen Kreises in mm) die verschiedenen Zahnbögen auf durchsichtiges Celluloid aufgezeichnet. Mit Hilfe dieser Schablonen und eines Zirkels ist er in der Lage, die normale Form des Zahnbogens darzustellen, wenn die Breiten der drei Vorderzähne einer Kieferhälfte abgemessen sind. Die Handhabung der Schablonen spielt sich dann folgendermaßen ab. Angenommen, die Breite der drei Vorderzähne betrage 21 mm, so nimmt man die Schablone Nr. XXI und legt dieselbe auf das Gipsmodell des zu regulierenden Oberkiefers auf. Dabei muß die Mittellinie zur Deckung gebracht werden und die schräg nach oben laufenden Radien, welche auf den Schablonen aufgezeichnet sind, müssen zwischen Eckzahn und ersten Prämolaren liegen. Man hat damit also eine Richtschnur für die Behandlung selbst, wie auch für die Kontrolle, ob und wann die Behandlung als beendet angesehen werden kann. Herbst rät, die Höcker der Zähne mit Blau- oder Rotstift anzuzeichnen, damit die dadurch markierte Linie sich besser abhebt und durch das Celluloid klarer durchscheint. Für den Unterkiefer nimmt er eine um 3 mm kleinere Schablone. Er benützt seine Diagramme auch als Richtschnur für die Anfertigung von Retentionsapparaten, die er genau nach dem Schema biegt und dann in den Mund einsetzt, wenn ein intramaxillärer Apparat verwandt worden ist.

Das Gesamturteil Herbst's geht dahin, daß er neben seiner eigenen Konstruktion auch diejenigen von Gysi und Herber als brauchbar betrachtet, keine aber als absolut genau. Er glaubt, daß eine derartige Konstruktion, wenn man die Verschiedenheit der Gesichts- und Schädelformen berücksichtige, überhaupt niemals ausführbar sei und fällt damit ein Urteil, das man aus allgemeinen Erwägungen wird anerkennen müssen.

Ein systematisch anderer Weg ist von Pont beschritten worden. Er hat es für notwendig gefunden, eine einfache Methode auszuarbeiten, mit welcher man ohne große Schwierigkeiten den Grad einer Kieferverengung, der häufigsten Kieferanomalie feststellen kann, da bis dahin die Regulierungen und Kieferdehnungen nur nach dem auf dem Augenmaß beruhenden klinischen Urteil von den Praktikern ausgeführt worden sind. Er erkennt die Methode von Hawley zwar an, sagt aber, daß sie zu kompliziert sei und Abdrücke benötige, von welchen man die Zähne einzeln abschneiden und nach der vom Autor konstruierten Normallinie aufstellen müsse. Nach dem Vorbild des Kopfindex, der es ermöglicht, die Individuen und Rassen in Dolichocephale und Brachycephale zu klassifizieren, hat er nach einer einfachen Formel gesucht. Der Kopfindex ist bekanntlich das Hundertfache des größten Breitendurchmessers dividiert durch den Längsdurchmesser. Die Formel lautet also:

$$\text{Index} = \frac{\text{Breitendurchmesser} \times 100}{\text{Längsdurchmesser}}$$

Wenn also ein Schädel einen Index von 75 hat, so bedeutet dies, daß, wenn der Längsdurchmesser 100 beträgt, die Breite 75 ist. Nach den ausgeführten Untersuchungen und einer Reihe von Messungen an Schädeln wie auch an Patienten glaubt nun Pont feststellen zu können, daß ein konstantes Verhältnis zwischen der Gesamtbreite der vier oberen Incisivi einerseits und anderseits, erstens dem Abstande der beiden oberen ersten Prämolaren, und zweitens dem Abstande der beiden oberen Molaren besteht. Daher gibt er für Prämolaren und Molaren einen großen Index an. Für den Prämolarenabstand:

$$\text{Index PM} = \frac{\text{Durchmesser der Incisiven: S} \times 100}{\text{Entfernung der ersten Prämolaren S}}$$

und für den Molarenabstand:

$$\text{Index M} = \frac{\text{Durchmesser der Incisiven: S} \times 100}{\text{Entfernung der ersten Molaren S}}$$

Sein Vorgang ist sehr einfach: Er nimmt in einem Kieferbogen die Breite jedes Incisivus nacheinander in den Zirkel und errechnet die Summe. Wird angenommen, daß in einem bestimmten Falle die Gesamtbreite 31 mm beträgt, so multipliziert er dieses Produkt mit 100. Dann mißt er die Entfernung der ersten Prämolaren voneinander, indem er die Spitze des Zirkels in die Mittelfurchen einsetzt und erhält in diesem Falle dann z. B. eine Entfernung von 38 mm, jetzt wird die erste Zahl 3100 durch die zweite 38 dividiert, was 82 ergibt. Die Zahl 82 ist dann der Zahnindex für die Prämolaren. Bei den verschiedenen von P o n t angestellten Messungen hat die Zahl zwischen 78 und 82 geschwankt, sodaß er einen Mittelwert von 80 annahm. In derselben Weise ist er mit dem Abstand der ersten Molaren verfahren, indem er die Spitzen des Zirkels in das Zentrum der Krone einstellt, wo der mesiale und distale Buccalhöcker abzweigt und erhält in dem angeführten Beispiel dann die Zahl 48, mit deren Hilfe er durch die vorzunehmende Rechnung als Index für die Molaren die Zahl 65 erhält. Die verschiedenen Rechnungen haben Zahlen von 60—65 ergeben. Als Durchschnittswert gibt Pont 64 an. Die mit den Zahlen 78—82 für die Prämolaren und 60—65 für die Molaren festgelegten Beziehungen zwischen Summe der Schneidezahnbreite einerseits sowie Prämolaren- und Molarenabstand anderseits hält P o n t für konstant.

Wie bereits eingangs erwähnt, zeigt die Praxis jedoch, daß eine solche Konstanz aber doch keineswegs immer besteht. Es sind daher auch kritische Nachuntersuchungen bereits vorgenommen, auf die hier noch eingegangen werden muß. Insbesondere muß hier auf eine Arbeit von Gertrud H a r t h Bezug genommen werden.

Ihre Nachprüfungen des Pont'schen Index hat für die vordere Zahnbogenbreite Indexzahlen von 71,4—91,4, und nach Ausschalten der Extremvarianten einen Mittelwert von 85 ergeben. Für den Index, der die hintere Zahnbogenbreite betrifft, fand Harth Indexzahlen von 55,1—73,3 mit einem Mittelwert von 65. Zu den Messungen hat sie etwa 100 Individuen im Alter von 12—18 Jahren untersucht. H a r t h bestätigt die Zahlen von P o n t als annähernd richtig und meint, daß man, als P o n t seinen Index feststellte, bei der Behandlung stets eine Überdehnung angestrebt habe. Sie verweist darauf, daß die Zahlen konstant eine Differenz von 1,5—3 mm für die Prämolarentfernung, von 0.5—1 mm für die Molarentfernung zeigen, was ungefähr der von P o n t gewünschten Überdehnung entspräche. Ihre Feststellungen

sind somit im großen und ganzen als Bestätigung der Pont'schen Messungen zu beurteilen. Harth hat auch darauf hingewiesen, daß man bei derartigen relativen Zahlen keine absolute Sicherheit im konkreten Falle verlangen kann, und hat bei 19 Individuen mit gleicher Incisivenbreite aber mit verschiedenen Kieferformen, ganz verschiedene Resultate erhalten. Diese Feststellung brauche aber nicht gegen die Brauchbarkeit des Pont'schen Index zu sprechen.

Heinrich Berger (Berlin) hat ebenfalls versucht, die Zahnbogenform und damit auch die Breite des Zahnbogens festzustellen. Von ihm sind 65 Schädeln verschiedener Rassen und 30 Individuen europäischer Population mit anatomisch einwandfreien Gebissen untersucht worden. Er hat mit dem Martin'schen Tasterzirkel den gradlinigen Abstand der beiden Zygia, d. h. die am meisten seitlich vorstehenden Punkte der Jochbögen, gemessen. Im Gebiß sind als Meßpunkte die Kauflächenmittelpunkte der Sechsjahrmolaren gewählt worden. Er setzte diese beiden Messungen in Relation und fand, daß der Molarenabstand durchschnittlich ein Drittel der größten Jochbogenbreite ist. Um die Richtigkeit des Pont'schen Index nachzuprüfen, maß er auch die Incisivenbreite und den Abstand der Prämolaren und Molaren. Aus einer aufgestellten Kurve beweist Berger, daß die Abweichungen des Molarenabstandes nach dem vom Pont errechneten Abstand bis zu 11 mm aufweist, während die Schwankungsbreite seiner Methode nur 6 mm beträgt. Um bei jüngeren Individuen die Jochbogenbreite zu errechnen, die diese nach Abschluß des Wachstums mit ca. 20 Jahren haben würde, schlägt Berger folgende Rechnung vor: Als Grundlage für das Wachstum der Jochbogenbreite nimmt man eine Tabelle von Martin und für das des Alveolarfortsatzes eine solche von Franke. Um nun festzustellen, wieviel der Jochbogen noch an Breite zunehmen muß, stellt Berger zunächst das Alter des Patienten fest und da nach Martin die Jochbogenbreite im Entwicklungsalter um 1,5 mm im Jahre zunimmt, multipliziert er 1,5 mit der Anzahl der Jahre, die den Patienten vom Abschluß des Wachstumsalters (20) trennt. Aus dem so gefundenen endgültigen Wert für die Jochbogenbreite findet er den Molarenabstand durch Division mit 3. Eine Berücksichtigung des weiteren Alveolarbogenwachstums hat sich als nicht notwendig erwiesen, da die Differenzen zu klein sind.

Die Berger'sche Arbeit hat wenig Beachtung gefun-

den, nur R. Schwarz (Basel) hat die Arbeit einer Kritik unterzogen. Er weist darauf hin, daß das Berger'sche Material zu klein und das Verfahren zu kompliziert sei, die Arbeit ziehe auch nur einen Vergleich der Verhältnisse nach vollendetem Schädelwachstum.

Harth hat in ihrer Arbeit die Berger'sche Korrelation bereits nachgeprüft und hat festgestellt, daß sie nicht stimmt. Es zeigte sich, daß die Prämolaren- und Molarenkurve im Anfang mit der Kurve der Jochbogenbreite steigt, jedoch bald abfällt, um nach kurzer Zeit sogar unter der Jochbogenkurve zu liegen. Zwischen den Prämolaren- und Molarenkurven und der Kurve der Jochbogenbreite besteht also keinerlei Relation, wie sie Berger glaubte annehmen zu können. Wie sind die Berger'schen gegenüber den widersprechenden Angaben zu verstehen? Berger lehnt für die Molarenentfernung eine Korrelation zur Schneidezahnbreite ab, hält sie aber für die Prämolarenentfernung für erwiesen, was jedoch mit den Ergebnissen von Harth nicht übereinstimmt, da nach der Harth'schen Tabelle die Kurven für die Prämolaren-, bezw. für die Molarenentfernung einen ziemlich parallelen Verlauf zeigen, wenn auch die Prämolarenkurve manchmal ihren eigenen Weg geht.

Das Urteil muß daher dahin gehen, daß der Wert der Berger'schen Ergebnisse auf alle Fälle noch nicht als geklärt anzusehen ist.

M. Schwarz weist darauf hin, daß Pont bei der Errechnung seiner Werte Breitgesichter mit verhältnismäßig flach verlaufenden Frontzahnbögen ins Auge gefaßt hat. Man solle deshalb bei Mittel- und Schmalgesichtern von dem Pont'schen Index Abzüge machen, und zwar je größer die Zähne sind, desto größere Zahlen, die aber selten über 2 mm hinausgehen werden. Bei abnorm großen mittleren Schneidezähnen im Oberkiefer sei aber die Pont'sche Berechnungsgrundlage selbst hinfällig, denn Pont habe seine Berechnungen auf Grund eines ganz bestimmten durchschnittlichen Größenverhältnisses zwischen Schneide- und Eckzähnen aufgestellt. Dieses Verhältnis betrage nach der Wetzel'schen Tabelle etwa 21:19. Diese Tabelle gibt nämlich als Durchschnittsbreite für die oberen mittleren Schneidezahnkronen 8,40 mm, für die Eckzahnkronen 7,60 mm an. Schwarz zeigt das Kiefermodell eines 40jährigen Mannes, das im Bereiche der Front bis einschließlich der ersten Prämolaren eine durchaus normale Okklusion aufweist. Im Molarenbereich beider Kiefer

wurden im Laufe der letzten zehn Jahre nach Extraktionen Brücken angefertigt, und zwar rechts oben 4—6, der 7 und 8 fehlen, links oben 4—7, rechts unten 5—7 und links unten 5—8. Die Stellung der ersten Prämolaren ist durch diese Brückenarbeit nicht beeinflußt worden. Das Wesentliche für die gegenwärtige Frage ist aber die tadellose Einstellung der oberen und unteren Front ohne das geringste Zeichen von Engstand. Die oberen mittleren Schneidezähne haben eine exorbitante Breite von je 11,33 mm. Die seitlichen Schneidezähne messen links 7,5 mm, rechts 7 mm, die Eckzähne je 8.25 mm. Daß rechter und linker seitlicher Schneidezahn häufig ungleich breit sind, ist eine bekannte Tatsache, weshalb Schwarz empfiehlt, zur Berechnung der Sollbreite des Zahnbogens immer beide Zähne zu messen, und die Mitte zu nehmen. Die Sollbreite würde demnach im angeführten Falle, nach Pont, im Bereiche der Prämolaren 46,5 mm betragen, während sie de facto nur 40 mm beträgt, das ist also um 6,5 mm weniger als es dem Pont'schen Index entspricht. Diese große Differenz ergibt sich daraus, daß das Größenverhältnis zwischen mittleren Schneide- und Eckzähnen in diesem Falle 21:15,3 beträgt, gegenüber 21:19 bei normal dimensionierten Zähnen. Schwarz zieht daraus die Schlußfolgerung, daß Zahnbögen mit abnorm großen mittleren Schneidezähnen des Oberkiefers — und das sind im allgemeinen Kronenbreiten von über 10 mm — nicht nach dem Pont'schen Index beurteilt werden dürfen. Bei Behandlung solcher Kiefer muß die Sollbreite des Zahnbogens individuell konstruiert werden.

Diese Übersicht über die Literatur zeigt, daß über die Bestimmung der Zahnbogenbreite, bezw. über die Beurteilung des Grades der Abweichung eines anormalen Kiefers von der normalen Zahnbogenbreite noch erhebliche Unklarheiten bestehen und daß die Brauchbarkeit des Pont-schen Index noch als umstritten anzusehen ist.

Mir wurde deshalb die Aufgabe gestellt, den Pont'schen Index nochmals auf seine Gültigkeit zu prüfen. Das nötige Material sollte gesammelt werden, und für etwaige Kontrolle meiner Arbeit mußte ich Modelle anfertigen. Die Auswahl der günstigen Fälle geschah unter dem Gesichtspunkte der normalen Anatomie des Gebisses. Die Kieferbögen mußten wohlgeformt sein, ohne irgendwelche sichtbaren Kompressionen oder Asymetrien. Die Zähne, besonders die, welche zur Messung dienten, mußten voll durchgebrochen sein, die Molaren und Prämolaren durften keine

großen Konturfüllungen haben, in Okklusion mußten Ober- und Unterkiefer in Neutralbißstellung (nach Angle) sein.

Um das für meine Arbeit nötige Menschenmaterial zu beschaffen, habe ich sämtliche Studenten der Zahnheilkunde in Breslau sowie alle Kinder, die in der Zeit vom 15. 10. 1931 bis 10. 1. 1932 die Städt. Schulzahnklinik aufgesucht haben, zur Untersuchung herangezogen. Durch die Liebenswürdigkeit des Direktors der Städt. Schulzahnklinik, Herrn Dr. W. Schnitzer, sowie des Oberassistenten Herrn Dr. W. Maagk hatte ich auch die Möglichkeit, meine Untersuchungen in mehreren Breslauer Schulen vornehmen zu können. Auf diese Weise habe ich ungefähr 8000 Untersuchungen ausführen können. Diese Zahl zeigt deutlich die Schwierigkeit der Beschaffung eines hinreichenden Untersuchungsmaterials. Es ergibt sich ein Prozentsatz von ungefähr 1,125%, wenn man die gesammelten 102 Fälle rechnet.

Jede Messung wurde zweimal ausgeführt, und zwar am Patienten und auf dem gewonnenen Modell. Zur Messung diente mir der orthodontische Zirkel und ein staatlich geeichtes Zentimetermaß aus Glas. Als Abdruckmaterial wählte ich Gips, da die plastischen Abdruckmassen sich leicht verziehen und sich auch zu teuer gestellt hätten. Den abkochbaren Abdruckgips „Xanthano" habe ich auch verwendet und gute Erfolge damit erzielt, er erspart das lästige Abstiecheln und verhütet dadurch eventuelle Beschädigungen der Modelle. Als Modellmaterial nahm ich den gewöhnlichen weißen Alabastergips mit nur sehr geringem oder gar keinem Zusatz von Kalium sulfuricum, da sich dieses nach einiger Zeit auskristallisiert. Der blaue Modellgips, der I. G. Farbenindustrie ist zwar wesentlich bruchsicherer als der weiße Alabastergips, läßt sich jedoch nur sehr schwer bearbeiten und hat eine unansehnliche Farbe für Sammlungsmodelle. Die Modelle wurden nach der üblichen Form der orthodontischen Modelle zugeschnitten, mit Sandpapier glattgeschliffen und mit Talcum eingerieben.

Die Gipsstücke, welche bei der Herausnahme der Abdrücke aus dem Munde zwischen den Zähnen bleiben, lassen diese auf den fertiggestellten Modellen breiter erscheinen. Das darf nicht unberücksichtigt bleiben und muß daher die Messung der Breiten der Schneidezähne stets auch im Munde vorgenommen werden.

Die gesammelten Fälle sind in folgender Tabelle Nr. 1 angeführt:

Tabelle Nr. 1

Nr.	Geburtsdatum	Name	^{2}J	^{1}J	J^1	J^2	Σ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	Errechneter Prämolarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)
1.	9. XII. 1917	Lotte Konietzky	7	9	9	7	32	37	40	+ 3	37,5	+ 0,5	48	50	+ 2	49	+ 1
2.	29. VI. 1917	Käthe Jahn	6	8,5	8,5	6	29	35	36,25	+ 1,25	34	— 1	49,5	45,25	— 4,25	44,5	— 5
3	16. V. 1918	Erna Kobitz	6	8	8	6	28	38	35	— 3	33	— 5	51	43,75	— 7,25	43	— 8
4.	15. VI. 1918	Elfriede Wolf	7	8	8	7	30	38	37,5	— 0,5	35,5	— 2,5	47	46,75	— 0,25	46	— 1
5.	21. III. 1918	Gertrud Böhmert	6	9	9	6	30	36	37,5	+ 1,5	35,5	— 0,5	47	46,75	— 0,25	46	— 1
6.	6. VII. 1913	Emanuel Jordan	7	9	9	7	32	39	40	+ 1	37,5	— 1,5	51	50	— 1	49	— 2
7.	10. VIII. 1920	Rudolf Wenig	7	8	8	7	30	39	37,5	— 1,5	35,5	— 3,5	50	46,75	— 3,25	46	— 4
8.	30. XII. 1917	Alfred Schlolaut	7	8	8	7	30	40	37,5	— 2,5	35,5	— 4,5	50	46,75	— 3,25	46	— 4
9.	10. VI. 1918	Fritz Maynuch	7	8,5	8,5	7	31	37	38,75	- 1,75	36,5	— 0,5	51	48,5	— 2,5	47,5	— 3,5
10.	3. IV. 1918	Margarete Knie	6	8	8	6	28	35	35	0	33	— 2	46	43,75	— 2,25	43	— 3
11.	11. I. 1917	H. Rechenberg	6	9	9	6	30	42	37,5	— 4,5	35,5	— 6,5	52,5	46,75	— 5,75	46	— 6,5
12.	26. XII. 1917	Hans Walde	7	9	9	7	32	40	40	0	37,5	— 2,5	53,5	50	— 3,5	49	— 4,5
13.	13. VII. 1917	Werner Buchwald	6,5	8	8	6,5	29	40	36,25	— 3,75	34	— 6	49,5	45,25	— 4,25	44.5	— 5
14.	15. VIII. 1918	Hildegard Böhm	6,75	8,25	8,25	6,75	30	39,5	37,5	— 2	35,5	— 4	50	46,75	— 3,25	46	— 4
15.	3. IV. 1918	Margot Hirsch	7	8,5	8,5	7	31	35,5	38,75	+ 3,25	36,5	+ 1	47	48,5	+ 1,5	47,5	+ 0,5
16.	24. X. 1919	W. Kretschmer	7,75	8,75	8,75	7,75	33	38,5	41,25	+ 2,75	39	+ 0,5	51	51,5	+ 0,5	51	0
17.	11. XI. 1917	Heinz Kind	6,5	8	8	6,5	29	40	36,25	— 3,75	34	— 6	54	45,25	— 8,75	44,5	— 9,5

*) + ist größer als gemessener Abstand, — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nr.	Geburtsdatum	Name	^{2}J	^{1}J	J^1	J^2	Σ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Prämolaren-Abstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	
18.	5. X. 1917	Herta Wiesner	8	9,5	9,5	8	35	38	43,75	+	5,75	41,2	+	3,2	50	54,75	+	4,75	54	+	4
19.	13. IX. 1917	Norbert Klinkert	7	9	9	7	32	40,5	40	—	0,5	37,5	—	3	53	50	—	3	49	—	4
20.	3. VIII. 1918	Hanna Kindler	6	8	8	6	28	40	35	—	5	33	—	7	52	43,75	—	8,25	43	—	9
21.	11. XII. 1917	Alfred Littmann	7	9,5	9,5	7	33	40	41,25	+	1,25	39	—	1	54	51,5	—	2,5	51	—	3
22.	17. III. 1918	Helene Fechler	6,5	9	9	6,5	31	37,5	38,75	+	1,25	36,5	—	1	50	48,5	—	1,5	47,5	—	2,5
23.	7. III. 1908	Mia Jung	7,5	8	8	7,5	31	38	38,75	+	0,75	36,5	—	1,5	50	48,5	—	1,5	47.5	—	2,5
24.	28. XII. 1920	Edith Weiß	7	9	9	7	32	34	40	+	6	37,5	+	3,5	45	50	+	5	49	+	4
25.	21. VII. 1918	Hellmuth Bock	7	9	9	7	32	35,5	40	+	4,5	37,5	+	2	49	50	+	1	49		0
26.	25. I. 1910	Dorothea Hallmann	7	9	9	7	32	40,5	40	—	0,5	37,5	—	3	53	50	—	3	49	—	4
27.	19. IV. 1918	Erika Strecker	8	10	10	8	36	37	45	+	8	42,5	+	5,5	48,5	56,25	+	7,75	55,5	+	7
28.	27. III. 1911	Heinz Sternberg	6	8,5	8,5	6	29	34,5	36,25	+	1,75	34	—	0,5	50	45,25	—	4,75	44,5	—	5,5
29.	23. XI. 1907	Oskar Schröter	7,75	9	9	7,75	33,5	39	42	+	3	39,5	+	0,5	52,5	52,25	—	0,25	51,5	—	1
30.	4. VI. 1907	Lothar Brzoskowski	7	8,5	8,5	7	31	38	38,75	+	0,75	36,5	—	1,5	49,5	48,5	—	1	47,5	—	2
31.	24. XII. 1910	Gerda Zieboltz	6,5	8	8	6,5	29	36	36,25	+	0,25	34	—	2	48	45,25	—	2,75	44,5	—	3,5
32.	12. I. 1911	Helga Simoni	6	8	8	6	28	35,5	35	—	0,5	33	—	2,5	48	43,75	—	4,25	43	—	5
33.	2. V. 1918	Alfred Blaser	7	8	8	7	30	37,5	37,5		0	35,5	—	2	49	46,75	—	2,25	46	—	3
34.	3. XII. 1909	Helen M. Day	7	8	8	7	30	38	37,5	—	0,5	35,5	—	2,5	49	46,75	—	2,25	46	—	3

*) + ist größer als gemessener Abstand. — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nr.	Geburtsdatum	Name	^2J	^1J	J^1	J^2	Σ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Prämolarenabstaad nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	
35.	26. XI. 1910	Werner Jüttner	7,5	9	9	7,5	33	40	41,25	+	1,25	39	—	1	53	51,5	—	1,5	51	—	2
36.	25 III. 1912	Georg Fiegler	6,75	8	8	6,75	29,5	35,75	37	—	1,25	34,7	—	1,05	48,5	46	—	2,5	45,3	—	3
37.	26. III. 1920	Walter Römhild	6,75	8	8	6,75	29,5	37,75	37	—	0,75	34,7	—	3,05	50,5	46	—	4,5	45,3	—	5,2
38.	15. XII. 1906	Hans Otte	7	9	9	7	32	37	40	+	3	37,5	+	0,5	52	50	—	2	49	—	3
39.	23. VIII. 1911	Marianne Kurz	7	9	9	7	32	38,5	40	+	1,5	37,5	—	1	51,5	50	—	1,5	49	—	2,5
40.	12. III. 1910	Irmgard Schröter	7,5	8,5	8,5	7,5	32	37	40	+	3	37,5	+	0,5	52	50	—	2	49	—	3
41.	1909	Marie Balogh	6,5	8	8,5	6,5	29,5	35	37	+	2	34,7	—	0,3	49	46	—	3	45,3	—	3,7
42.	5. X. 1909	Charlotte Hermann	6,5	8,5	8,5	6,5	30	36,5	37,5	+	1	35,5	—	1	50	46,75	—	3,25	46	—	4
43.	1909	Kurt Bochnia	6,5	8,5	8,5	6,5	30	36	37,5	+	1,5	35,5	—	0,5	48	46,75	—	1,25	46	—	2
44.	2. I. 1917	Ruth Hansen	6	8	8	6	28	33,5	35	+	1,5	33	—	0,5	46	43,75	—	2,25	43	—	3
45.	19. V. 1918	Werner Eckhardt	7,25	8,75	8,75	7,25	32	38,25	40	+	1,75	37,5	—	0,75	51	50	—	1	49	—	2
46.	26. IX. 1918	Käthe Briel	7	8,5	8,5	7	31	34,5	38,75	+	4,25	36,5	+	2	46	48,5	+	2,5	47,5	+	1,5
47.	25. XI. 1920	Waltraut Ritter	7	9	9	7	32	34,5	40	+	5,5	37,5	+	3	47	50	+	3	49	+	2
48.	27. IV. 1919	Ruth Schuftan	7	9	9	7	32	37,5	40	+	2,5	37,5		0	49	50	+	1	49		0
49.	11. IV. 1918	Gerhard Lattner	6,25	8,5	8,5	6,25	29,5	36,5	37	+	0,5	34,7	—	1,8	48	46	—	2	45,3	—	2,7
50.	26. XII. 1917	Heinz Rosenberger	7	9	9	7	32	37,5	40	+	2,5	37,5		0	50	50		0	49	—	1
51.	23. IX. 1917	Gerhard Rendau	7	9	9	7	32	39,5	40	+	0,5	37,5	—	2	53,5	50	—	3,5	49	—	4,5

*) + ist größer als gemessener Abstand. — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nr.	Geburtsdatum	Name	^{2}J	^{1}J	J^1	J^2	Σ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Prämolarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	
52.	10. IV. 1918	Franz Schmidt	7	9	9	7	32	39	40	+	1	37,5	—	1,5	49,5	50	+	0,5	49	—	0,5
53.	3. III. 1918	Gerda Kloß	7	9	9	7	32	38,5	40	+	1,5	37,5	—	1	50	50		0	49	—	1
54.	8. X. 1917	Margarete Bohrmann	6,5	9	9	6,5	31	38	38,75	+	0,75	36,5	—	1,5	49	48,5	—	0,5	37,5	—	1,5
55.	11. V. 1918	Rosa Kotzerke	6	8	8	6	28	35,5	35	—	0,5	33	—	2,5	47,5	43,75	—	3,75	43	—	4,5
56.	22. XII. 1918	Werner Stock	7,5	10	10	7,5	35	40	43,75	+	3,75	41,2	+	1,2	53	54,75	+	1,75	54	+	1
57.	30. XII. 1917	Herbert Josephsohn	6,5	8,5	8	6	29	37	36,25	—	0,75	34	—	3	48	45,25	—	2,75	44,5	—	3,5
58.	1919	Gerhard Poloke	8	10	10	8	36	37	45	+	8	42,5	+	5,5	48	56,25	+	8,25	55,5	+	7,5
59.	22. V. 1918	Erna Janitz	6,5	7,75	7,75	6,5	28,5	34,5	35,75	+	1,25	33,5	—	1	47	44,5	—	2,5	43,8	—	3,2
60.	12. X. 1918	Anneliese Moege	6	9	8,25	6	29,25	35	36,5	+	1,5	34	—	1	48,5	45,75	—	2,75	44,5	—	4
61.	2. IX. 1920	Ruth Bartinek	7	9	9	7	32	35	40	+	5	37,5	+	2,5	46	50	+	4	49	+	3
62.	23. V. 1919	Käthe Seller	7	9	9	7	32	36	40	+	4	37,5	+	1,5	47,5	50	+	2,5	49	+	1,5
63.	22. I. 1921	Gerda Geppert	7	8,5	8,5	7	31	35	38,75	+	3,75	36,5	+	1,5	49	48,5	—	0,5	47,5	—	1,5
64.	5. IX. 1919	Clara Antoine	6,75	8,5	8,5	6,75	30,5	39	38,25	—	0,75	36	—	3	50,5	47,75	—	2,75	46,8	—	3,7
65.	12. IX. 1918	Heinz Laske	7	9	9	7	32	39	40	+	1	37,5	—	1,5	51	50	—	1	49	—	2
66.	20. V. 1918	Helene Baahr	6,5	8,5	8,5	6,5	30	38	37,5	—	0,5	35,5	—	2,5	47,5	46,75	—	0,75	46	—	1,5
67.	15 III. 1912	Max Berger	7	9	9	7	32	39,25	40	+	0,75	37,5	—	1,75	53	50	—	3	49	—	4
68.	14. II. 1920	Liselotte Stachwiak	6,5	8,5	8,5	6	29,5	35,5	37	+	1,5	34,7	—	0,8	44	46	+	2	45,3	+	1,3

*) + ist größer als gemessener Abstand. — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nr.	Geburtsdatum	Name	^2J	^1J	J^1	J^2	$\frac{1}{2}$ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Prämolarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	
69.	27. II. 1911	Hans-Werner Wilk	7,5	9	9	7,5	33	40,5	41,25	+	0,75	39	—	1,5	50	51,5	+	1,5	51	+	1
70.	6. VI. 1910	Paul Weiß	6,5	8	8	6,5	29	38,5	36,25	—	2,25	34	—	4,5	54	45,25	—	8,75	44,5	—	9,5
71.	10. VIII. 1911	Wolfgang Bornemann	7	9,5	9,5	7	33	41	41,25	+	0,25	39	—	2	50	51,5	+	1,5	51	+	1
72.	13. XII. 1918	Philo Schubert	7	9	9	7	32	38	40	+	2	37,5	—	0,5	49,5	50	+	0,5	49	—	0,5
73.	22. IV. 1909	Beate Eschrich	6	8,5	8,5	6	29	36	36,25	+	0,25	34	—	2	49,5	45,25	—	4,25	44,5	-	5
74.	12. V. 1920	Käthe Willner	8	9	9	8	34	38,5	42,5	+	4	40	+	1,5	51,5	53	+	1,5	52,5	+	1
75	1. II. 1920	Wilhelm Klose	7	8,5	8,5	7	31	35	38,75	+	3,75	36,5	+	1,5	47	48,5	+	1,5	47,5	+	0,5
76.	31. VIII. 1908	Hellmut Hering	7	8,5	8,5	7	31	37	38,75	+	1,75	36,5	—	0,5	49,5	48,5	—	1	47,5	—	2
77.	7. X. 1917	Edeltraut Robotta	6,25	8,25	8,25	5,75	28,5	36	35,75	—	0,25	33,5	—	2,5	46	44,5	—	1,5	43,8	—	2,2
78.	24. II. 1918	Irma Knörndl	7,5	9,5	9,5	7,5	34	38,5	42,5	+	4	40	+	1,5	47	53	+	6	52,5	+	5,5
79.	18. IV. 1918	Charlotte Herzog	7	9	9	7	32	36,5	40	+	3,5	37,5	+	1	49	50	+	1	49		0
80.	10. II. 1918	Lisbeth Peter	6,5	8	8	6,5	29	34,25	36,25	+	2	34	—	0,25	46,5	45,25	—	1,25	44,5	—	2
81.	10. V. 1918	Willi Jur	7	9	9	7	32	39	40	+	1	37,5	—	1,5	51	50	—	1	49	—	2
82.	24. VIII. 1918	Hellmut Prüfer	8	9	9	8	34	40	42,5	+	2,5	40		0	50	53	+	3	52,5	+	2,5
83.	30. V. 1918	Herbert Teichmann	7	9	9	7	32	37,5	40	+	2,5	37,5		0	50	50		0	49	—	1
84.	25. III. 1918	Max Wittke	6,75	8	8	6,75	29,5	38	37	—	1	34,7	-	3,3	49,5	46	—	3,5	45,3	—	4,2
85.	6. I. 1918	Heinz Zahn	6	8,5	8,5	6	29	36	36,25	+	0,25	34	—	2	48	45,25	—	2,7	44,5	-	3,5

*) + ist größer als gemessener Abstand. — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nr.	Geburtsdatum	Name	^2J	^1J	J^1	J^2	Σ J.	Gemessener Prämolarenabstand	Errechneter Prämolarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Prämolarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Gemessener Molarenabstand	Errechneter Molarenabstand nach Pont	Differenz des nach Pont errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)		Errechneter Molarenabstand nach Korkhaus	Differenz des nach Korkhaus errechneten Abstandes vom gemessenen Abstand*)	
86.	16. III. 1918	Gerhard Rößler	6,5	8,5	8,5	6,5	30	38	37,5	—	0,5	35,5	—	2,5	52	46,75	—	5,25	46	—	6
87.	15. VI. 1918	Rudolf Eichholz	7	8,5	8,5	7	31	37	38,75	+	1,75	36,5	—	0,5	47	48,5	+	1,5	47,5	+	0,5
88.	23. V. 1917	Charlotte Kisiel	6,75	8,75	8,75	6,75	31	36	38,75	+	2,75	36,5	+	0,5	46,25	48,5	+	2,25	47,5	+	1,25
89.	1909	Hans Neupel	6	8	8	6	28	36	35	—	1	33	—	3	49	43,75	—	5,25	43	—	6
90.	1912	Anneliese Gawlista	7	8,75	9	7	31,75	38	39,75	+	1,75	37,5	—	0,5	51	49,5	—	1,5	49	—	2
91.	1908	Hans Feist	7,5	8,5	8,5	7,5	32	37	40	+	3	37,5	+	0,5	49	50	+	1	49		0
92.	1910	Walter Hirt	6	8,75	8,75	6	29,5	37,5	37	—	0,5	34,7	—	2,8	52,5	46	—	6,5	45,3	—	7,2
93.	1915	Bruno Bukoschek	6,5	8,5	8,75	7	30,75	34,5	38,5	+	4	36,5	+	2	49	48	—	1	47,5	—	1,5
94.	1. V. 1909	Franz Berger	7,5	9	9	7	32,5	39	40,75	+	1,75	38,2	—	0,8	52	50,75	—	1,25	50	—	2
95.	1910	August Walluga	7,5	9	9,5	7	33	36,5	41,25	+	4,75	39	+	2,5	50,5	51,5	+	1	51	+	0,5
96.	1910	Edith Graack	6,5	8	8	6,5	29	37,5	36,25	—	1,25	34	—	3,5	46	45,25	—	0,75	44,5	—	1,5
97.	1908	Oskar Herfert	7	9	9	8	33	37	41,25	+	4,25	39	+	2	47	51,5	+	4,5	51	+	4
98.	1901	Herma Mielke	7	9	8,5	7,5	32	38	40	+	2	37,5	—	0,5	49	50	+	1	49		0
99.	1918	Margot Niedenzu	6	8	8	6	28	38,5	35	—	3,5	33	—	5,5	50	43,75	—	6,25	43	—	7
100.	1908	Steffi Riedel	7	8,5	8,5	7	31	37,5	38,75	+	1,25	36,5	—	1	50	48,5	—	1,5	47,5	—	2,5
101.	1910	Georg Hausam	8	9,5	9,5	8	35	40	43,75	+	3,75	41,2	+	1,2	52	54,75	+	2,75	54	+	2
102.	1917	Kurt Hochschild	6	8,5	8,5	6	29	38	36,25	—	1,75	34	—	4	52	45,25	—	6,75	44,5	—	8,5

*) + ist größer als gemessener Abstand. — ist kleiner als gemessener Abstand.

Nach ihrem Alter verteilen sich die Patienten folgendermaßen:

Tabelle Nr. 2

Alter:	10	11	12	13	14	16	18	19	20	21	22	23	24	25	30
Zahl:	1	8	5	35	17	1	1	3	6	9	7	5	2	1	1

Zusammen 102.

Bei der Sammlung der Fälle habe ich Wert darauf gelegt, daß die Patienten ungefähr das Alter haben, in welchem die zweite Dentition bereits abgeschlossen, aber auch nicht überschritten ist, in welcher eine orthodontische Behandlung vorgenommen wird.

Sucht man die ermittelten Zahlen auszuwerten, so muß man zu folgenden Feststellungen gelangen: Aus Tabelle Nr. 1 ist zunächst zu entnehmen, daß nur in einem sehr kleinen Prozentsatz der Fälle der nach P o n t errechnete Index mit dem wirklichen Abstand übereinstimmt. Auch wenn man keine absolute mathematische Übereinstimmung der Zahlen verlangt, weil schon die Messungen nur mit begrenzter Genauigkeit ausgeführt werden können und sich daraus bereits eine Fehlerquelle ergibt, wird die Zahl der Fälle, die sich als annähernd übereinstimmend in den Werten des Index und der wirklichen Abstände erweist, als sehr klein bezeichnet werden müssen.

Sodann ist weiter festzustellen, daß der Grad der Übereinstimmung oder Differenz zwischen Index und wirklichem Wert in den einzelnen Fällen nicht immer parallel läuft, eher könnte man zu der gegenteiligen Ansicht kommen. Prämolaren- und Molarenindex bedürfen also in den einzelnen Fällen einer verschiedenen Korrektur, das kann für die Beurteilung der Gültigkeit der Methode nicht als unwesentlich betrachtet werden.

Geht man der Frage nach, ob die Größe der Summe der Schneidezahnbreiten auf die Gültigkeit des Index Einfluß hat, so muß man zu einem negativen Urteil gelangen. In allen Dimensionen kommen Annäherungswerte des Index an die wirklichen Abstände zustande, aber auch mehr oder weniger große Differenzen. Zuzugeben ist allerdings, daß bei großen Schneidezahnbreiten die Diskrepanz der Zahlen auffälliger ist. Die oben angeführte dahingehende Behaup-

tung von Martin Schwarz hat sich auch in diesem Falle bestätigt und wir finden bei Summen der Schneidezahnbreiten von 36 mm Abweichungen bis zu 8,25 mm sowohl bei der vorderen wie auch bei der hinteren Zahnbogenbreite. Aber auch bei kleinen Summen der Schneidezahnbreiten von 28—29 mm ergaben sich Abweichungen von 5—8.75 mm im negativen Sinne, wie bei den vorher genannten Schneidezahnbreiten.

Mit diesen Einzelfeststellungen erfährt die Frage nach der Gültigkeit des Pont'schen Index nur eine unvollkommene Beleuchtung. Nicht nur die graduellen Differenzen unter den einzelnen Fällen verschiedener Schneidezahnsummenbreite, sondern auch unter denen gleicher Schneidezahnsummenbreite erschweren die Abgabe eines sicheren Urteils. Den unparallelen Verlauf der Prämolaren- und Molarenabstände von 27 Individuen bei konstanter Schneidezahnsummenbreite (32) stellt uns die folgende Tabelle Nr. 3 graphisch dar.

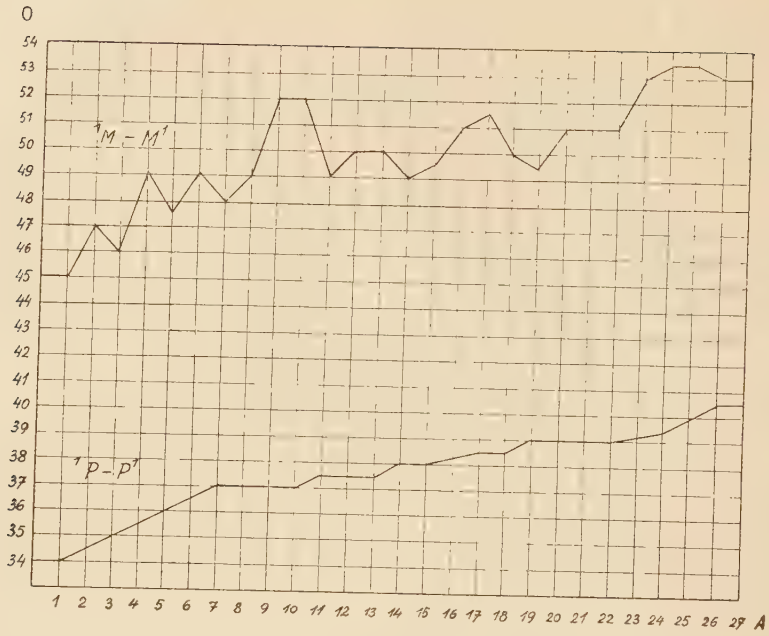
Aber auch die Tatsache, daß die Abweichungen der wirklichen Abstände vom Wert des Index in positivem wie im negativem Sinne zu beobachten sind, läßt Schlüsse von allgemeiner Gültigkeit aus dieser Tabelle noch nicht zu.

Um die Zahlen, die ich gefunden habe, besser auswerten zu können, habe ich deshalb die Korrelationsrechnung zu Hilfe genommen, wie sie von Dr. Friedrich und Dr. Walter Lux empfohlen worden ist. Sie ist bis jetzt in der Zahnheilkunde relativ wenig angewandt worden (Korkhaus, Knoche, Lux und Ritter).

Die Ableitung der Formel würde hier zu weit führen und ich habe daher nur die beiden folgenden Tabellen Nr. 4 und 5 für die Prämolaren und Molaren mit den Endresultaten angeführt.

Für die Auswertung habe ich mich des Schemas bedient, welches in der Zahnärztlichen Rundschau 1930 II. 11 und 44, von den Gebrüdern Lux angegeben wurde. Die ausgerechneten Korrelationskoefficienten zeigen uns in einfachster Form, mit einer Zahl ausgedrückt, den Zusammenhang zwischen zwei variablen Größen. Der Korrelationskoefficient ist stets eine Zahl, die sich zwischen + 1 und — 1 befindet und sich je nach dem Verhältnis, das zwischen den beiden untersuchten Größen besteht, ändert. Wenn der Korrelationskoefficient gleich 0 ist, so besagt das, daß zwischen den beiden miteinander verglichenen Größen gar

Tabelle Nr. 3



Verlauf der Prämolaren- und Molarenabstände bei 27 Individuen mit gleicher Schneidezahnsummenbreite (32).

O = Abständen in Millimetern

1	=	auf	der	Tab.	Nr. 1 : 24
2	=	„	„	„	„ 1 : 47
3	=	„	„	„	„ 1 : 61
4	=	„	„	„	„ 1 : 25
5	=	„	„	„	„ 1 : 62
6	=	„	„	„	„ 1 : 79
7	=	„	„	„	„ 1 : 1
8	=	„	„	„	„ 1 : 91
9	=	„	„	„	„ 1 : 40
10	=	„	„	„	„ 1 : 38
11	=	„	„	„	„ 1 : 48
12	=	„	„	„	„ 1 : 50
13	=	„	„	„	„ 1 : 83
14	=	„	„	„	„ 1 : 98

A = lfde. Nummer der Fälle

15	=	auf	der	Tab.	Nr. 1 : 72
16	=	„	„	„	„ 1 : 45
17	=	„	„	„	„ 1 : 39
18	=	„	„	„	„ 1 : 53
19	=	„	„	„	„ 1 : 52
20	=	„	„	„	„ 1 : 65
21	=	„	„	„	„ 1 : 6
22	=	„	„	„	„ 1 : 81
23	=	„	„	„	„ 1 : 67
24	=	„	„	„	„ 1 : 51
25	=	„	„	„	„ 1 : 12
26	=	„	„	„	„ 1 : 26
27	=	„	„	„	„ 1 : 19

Tabelle Nr. 4

Korrelationstabelle für die Prämolaren

Gefundene Werte, in mm

Pont'sche Werte, in mm

	33-34 33	34-35 34	35-36 35	36-37 36	37-38 37	38-39 38	39-40 39	40-41 40	41-42 41	42-43 42	U_i
35-36 35	1	1	3	2		2		1			10
36-37 36		2	1	3	2	2		2			12
37-38 37			3	4	3	6	2	1		1	20
38-39 38		2	3	1	5	3	1				15
39-40 39						1					1
40-41 40		2	2	2	7	6	6	3			28
41-42 41				1	1	1		3	1		7
42-43 42						2	1	1			4
43-44 43						1		2			3
44-45 44											
45-46 45					2						2
N_i	1	7	12	13	20	24	10	13	1	1	=102

$N = 102$

$m_{1/0} = 37.28$

$m_{0/1} = 38,97$

$\mu_{2/0} = 3,47$

$\mu_{0/2} = 5,6$

$\mu_{1/1} = 1,55$

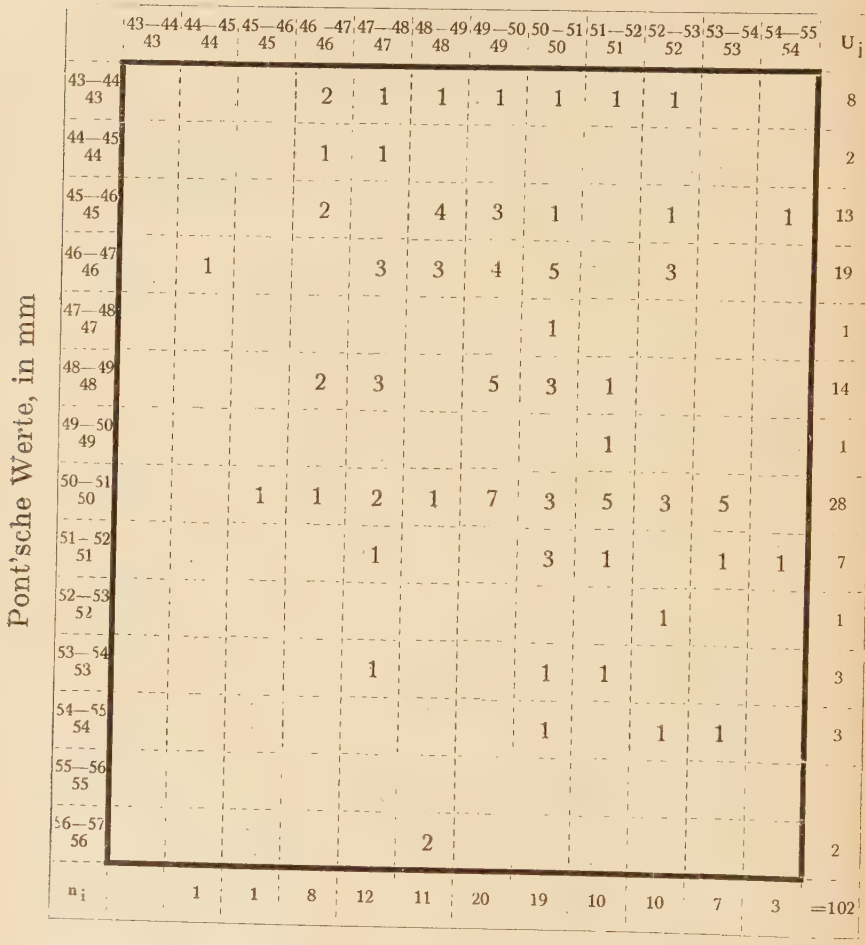
$r_{1/1} = + 0,352$

M. F. $= + 0,088$

Tabelle Nr. 5

Korrelationstabelle für die Molaren

Gefundene Werte, in mm



Pont'sche Werte, in mm	43—44 43	44—45 44	45—46 45	46—47 46	47—48 47	48—49 48	49—50 49	50—51 50	51—52 51	52—53 52	53—54 53	54—55 54	U_j
43—44 43				2	1	1	1	1	1	1			8
44—45 44				1	1								2
45—46 45				2		4	3	1		1		1	13
46—47 46		1			3	3	4	5		3			19
47—48 47								1					1
48—49 48				2	3		5	3	1				14
49—50 49									1				1
50—51 50			1	1	2	1	7	3	5	3	5		28
51—52 51					1			3	1		1	1	7
52—53 52										1			1
53—54 53					1			1	1				3
54—55 54								1		1	1		3
55—56 55													
56—57 56						2							2
n_i		1	1	8	12	11	20	19	10	10	7	3	=102

$$N = 102$$

$$m_{1/0} = 49{,}44$$

$$m_{0/1} = 48{,}06$$

$$\mu_{2/0} = 4{,}79$$

$$\mu_{0/2} = 9{,}10$$

$$\mu_{1/1} = 1{,}81$$

$$r_{1/1} = +0{,}274$$

$$M.F. = \pm 0{,}092$$

kein Zusammenhang besteht. Je mehr sich der Korrelationskoefficent der Zahl + 1 nähert, umso engere Beziehungen haben wir bei den untersuchten Größen, hat er + 1 erreicht, so sind die Größen identisch. Wächst die Zahl aber von 0 zu — 1, so haben wir es mit einer umgekehrten Proportionalität zu tun.

Die von mir ausgerechneten Korrelationskoefficienten für Prämolaren + 0.352 und für Molaren + 0.274 zeigen uns also, daß zwischen den von P o n t angegebenen Werten und den von mir gefundenen ein gerades Verhältnis besteht. Aus der Größe der Zahlenwerte ist allerdings zu folgern, daß die Gültigkeit des Index eine recht beschränkte ist.

Da man vermuten könnte, daß die Genauigkeit der gefundenen Werte möglicherweise durch eine zu kleine Zahl der untersuchten Fälle ungünstig beeinflußt worden sein könnte, habe ich den sogenannten „mittleren Fehler" für meine Koefficienten ermittelt. Diese betragen bei den Prämolaren ± 0.088 und bei den Molaren ± 0.092, das besagt, daß bei den Korrelationskoefficienten eine Schwankung von nur ± 0.088 bezw. ± 0.092 eintreten kann.

Das Schwankungsbereich für die von mir errechneten Koefficienten kann also als relativ klein bezeichnet werden, d. h. auch bei einem größeren Untersuchungsmaterial würden sie nur eine relativ geringe Steigerung der Genauigkeit erfahren können. Es ist daher anzunehmen, daß auch bei einem noch größeren Untersuchungsmaterial die Werte der Koefficienten noch immer so klein und von + 1 so weit entfernt sein würden, daß man sagen muß: Wenn auch ein direkter Zusammenhang vorhanden ist, so ist er so klein, daß eine praktische Verwendung des P o n t'schen Index nur mit einer gewissen Vorsicht und Einschränkung als zulässig angesehen werden darf.

Der bei der praktischen Anwendung des P o n t schen Index für Prämolaren: Summe der Incisivenbreite $\times$ $^5/_4$ und für Molaren: Summe der Incisivenbreite $\times$ $^5/_3$ auf Grund der klinischen Beobachtung sich ergebender Fehler, daß die gefundenen Werte zu groß sind, haben nun bereits K o r k h a u s veranlaßt, den P o n t'schen Index zu korrigieren. Er rechnete neue Indexzahlen aus, die in der untenstehenden Tabelle Nr. 6 mit den P o n t schen Zahlen verglichen werden.

Tabelle Nr. 6

Σ J.	Index $\frac{4|}{}$ — $\frac{|4}{}$		Index $\frac{6|}{}$ — $\frac{|6}{}$	
	Pont	Korkhaus	Pont	Korkhaus
27	33,5	32 0	42,5	41,5
28	35,0	33,0	44,0	43,0
29	36,0	34,0	45,3	44,5
30	37,5	35,5	46,9	46,0
31	39,0	36,5	48,4	47,5
32	40,0	37,5	50,0	49,0
33	41,0	39,0	51,5	51,0
34	43,0	40,0	53	52,5
35	44,0	41,2	54,5	54,0
36	45,0	42,5	56,2	55,5

Für die Praxis hat K o r k h a u s neuerdings das „Orthometer“ konstruiert, eine Drehscheibe, von welcher man nach Einstellung der gefundenen Summe der Schneidezahnbreiten den ausgerechneten Pont'schen Index korrigiert nach K o r k h a u s für Prämolaren- und Molarenabstände ablesen kann.

In Tabelle Nr. 1 sind neben den P o n t schen Mittelwerten für die einzelnen Fälle auch die nach dem K o r k h a u s schen Orthometer sich ergebenden Zahlen aufgenommen worden.

Für die Beurteilung der Resultate ist festzustellen, daß auch in den hier zum Vergleich heranzuziehenden Kolonnen meist Differenzen zwischen den Zahlen bestehen. Der absoluten Größe nach sind die K o r k h a u s schen Zahlen im allgemeinen 2—3 mm kleiner als die nach dem P o n t'schen Durchschnitt errechneten. Eine Parallelität zu den wirklich gemessenen Zahlen ist aber nicht wahrnehmbar. Auf Einzelheiten braucht hier nicht mehr eingegangen zu werden.

Um ein abschließendes Urteil über die Gültigkeit dieses korrigierten Index zu erlangen, habe ich aber, wie aus den folgenden Tabellen Nr. 7 und 8 ersichtlich ist, wieder die Korrelationsrechnung angewandt.

Tabelle Nr. 7

Korrelationstabelle für die Prämolaren

Gefundene Werte, in mm

Korkhaus'sche Werte, in mm

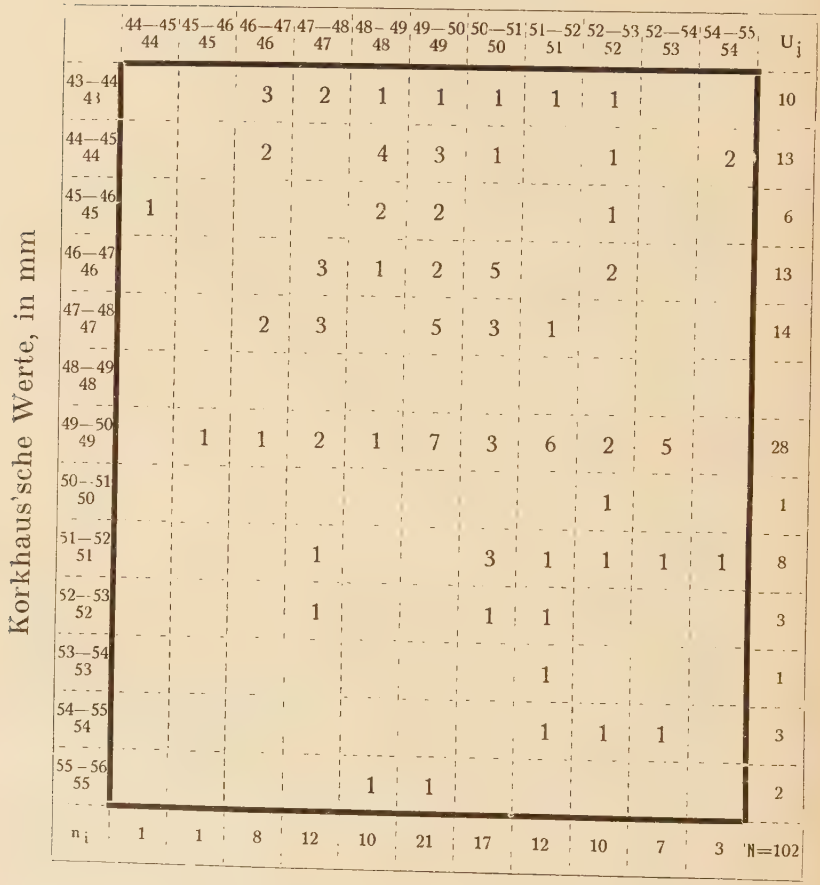
	33–34 33	34–35 34	35 35	36 36–37 36	37 37	38 38–39 38	39 39	40 40–41 40	41 41–42 41	42 42–43 42	43 43–44 43	U_i
33–34 33	1	1	3	2		2		1				10
34–35 34		2	5	4	4	3		2				20
35–36 35				3	1	4	2	1		1		12
36–37 36		2	3	1	5	3	1					15
37–38 37		2	2	2	7	6	6	3				28
38–39 38							1					1
39–40 39				1	1	1	1	3	1			8
40–41 40						2		1				3
41–42 41						1		2				3
42–43 42					2							2
n_i	1	7	13	13	20	22	11	13	1	1		N=120

$$N = 102$$
$$m_{1/0} = 37{,}27$$
$$m_{0/1} = 33{,}08$$
$$''_{2/0} = 3{,}53$$
$$''_{0/2} = 13{,}84$$
$$''_{1/1} = 2{,}2$$
$$r_{1/1} = +\,0{,}315$$
$$M.F. = \pm\,0{,}089$$

Tabelle Nr. 8

Korrelationstabelle für die Molaren

Gefundene Werte, in mm



Korkhaus'sche Werte, in mm	44—45 44	45—46 45	46—47 46	47—48 47	48—49 48	49—50 49	50—51 50	51—52 51	52—53 52	52—54 53	54—55 54	U_j
43—44 43			3	2	1	1	1	1	1			10
44—45 44			2		4	3	1		1		2	13
45—46 45	1				2	2			1			6
46—47 46				3	1	2	5		2			13
47—48 47			2	3		5	3	1				14
48—49 48												
49—50 49		1	1	2	1	7	3	6	2	5		28
50—51 50									1			1
51—52 51				1			3	1	1	1	1	8
52—53 52				1			1	1				3
53—54 53								1				1
54—55 54								1	1	1		3
55—56 55					1	1						2
n_i	1	1	8	12	10	21	17	12	10	7	3	N=102

$$N = 102$$
$$m_{1/0} = 49{,}28$$
$$m_{0/1} = 47{,}44$$
$$\mu_{2/0} = 4{,}88$$
$$\mu_{0/2} = 9{,}17$$
$$\mu_{1/1} = 1{,}82$$
$$r_{1/1} = +0{,}27$$
$$M.F. = \pm 0{,}072$$

Der Korrelationskoefficient besitzt hier für die Prämolaren den Wert + 0.315 und für die Molaren + 0.27 mit den mittleren Fehlern von ± 0.089 bezw. ± 0.072, das zeigt uns deutlich, daß die Korrektur von Korkhaus in Bezug auf ihre Exaktheit an dem ursprünglichen Index fast garnichts geändert hat. Wenn man die Korrelationskoefficienten nach dem Pont'schen Index für die Prämolaren + 0.352, für die Molaren + 0.274 mit denen nach der Korkhaus'schen Korrektur + 0.315 bezw. + 0.27 vergleicht, ergibt sich sogar, daß ein minimaler Unterschied zu Gunsten der Genauigkeit des Pont'schen Index besteht. Die für den Pont'schen Index im Einzelfall geforderte Zurückhaltung wird daher auch auf das Korkhaus'sche Orthometer übertragen werden müssen.

Diese Ergebnisse meiner Untersuchungen werfen die Frage auf, ob das bearbeitete Material die Möglichkeit bietet, die Genauigkeit der Zahnbogenbreitenbestimmung durch Ermittlung eines anderen Index zu verbessern.

Um die Möglichkeit, einen neuen Index auszurechnen, zu prüfen, habe ich auf die von mir gesammelten Fälle das ursprüngliche Pont'sche Vorgehen angewandt. Die Summe der Breiten der Schneidezähne habe ich mit 100 multipliziert und durch den wirklich gemessenen Prämolaren- bezw. Molarenabstand dividiert. Die Extremvarianten mit eingerechnet ergaben sich neue Indexzahlen, die für die Prämolaren zwischen 71 und 97 und für die Molaren zwischen 53 und 74 variierten. Aber auch, wenn die Extremvarianten ausgeschaltet werden, ist die Schwankung der Werte noch sehr groß und selbst, wenn nur Fälle gleicher Schneidezahnbreitensummen einander gegenüber gestellt worden sind, sind große Unterschiede zu konstatieren. Für 27 Fälle der Schneidezahnbreitensumme 32 mm, differieren die zu errechnenden Indexzahlen für die Prämolaren von 79 bis 94 und für die Molaren von 59—71. Diese Ergebnisse deuten bereits mit ausreichender Sicherheit an, daß der Versuch auf dem Pont'schen Wege eine andere Zahl als Index von größerer Genauigkeit zu errechnen nicht erfolgversprechend und damit zwecklos ist. Es fehlt eben die unbedingte Abhängigkeit zwischen Schneidezahnbreite und Prämolaren- bezw. Molarenabstand, wie sie zu einem genauen und konstanten Index nötig wäre.

Für die orthodontische Praxis ist aus den Ergebnissen der Untersuchungen zu folgern, daß gerade in den Fällen, in denen Zweifel bestehen, ob eine Kieferkompression vor-

liegt oder nicht, die schematische Anwendung des Pont'schen Index nicht als verläßlich genug angesehen werden kann, um jeden Zweifel zu beheben. Nur im Zusammenhang mit der klinischen Beurteilung des ganzen Falles, insbesondere des Gesichts, ist die Verwertung des Pont'schen Index vielleicht noch vertretbar.

Dasselbe gilt auch für seine Verwertung zur Bestimmung des erforderlichen Grades einer Kieferdehnung.

Ob die Möglichkeit besteht, auf biometrischer Grundlage den Grad der Kompression eines Kiefers sicherer zu ermitteln, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Literatur-Verzeichnis.

E. H. Angle. »Die Okklusion«. Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, 1908, H. 8.

Heinrich Berger. Korrespondenzbl. f. Zahnärzte, 1927, H. 3, 4, 5, 6.

G. Harth. »Biometrische Untersuchungen über die Dimensionen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern. Intramaxilläre Beziehungen«. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk., 1930, H. 24.

C. A. Hawley. »Die Bestimmung des normalen Kieferbogens und seine Anwendung in der Orthodontie«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1907, H. 5.

C. Herber. »Die Konstruktion des normalen Kiefers«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1907, H. 6, 11, 12.

E. Herbst. »Mathematische Bestimmung des normalen oberen Zahnbogens, vor Beginn der Behandlung einer Anomalie«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1908, H. 4.

Hoffendahl. »Systematische Einteilung der Kieferformen und Zahnstellung«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1914.

A. Körbitz. »Die Hilfsmittel der modernen Orthodontie«. Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, 1908, H. 5.

P. Kranz. »Einführung in die Orthodontie«. Berlin, 1921.

H. Linder. »Biometrische Untersuchungen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern, Intermaxilläre und dentofaciale Beziehungen«. Fortschr. d. Orthodontie, 1931, H. 1.

J. A. W. van Loon. »Neue Methoden zur Feststellung normaler Beziehungen der Zähne zu den Gesichtslinien«. Zahnärztl. Orthopädie u. Prothese, 1916.

F. u. W. Lux. »Korrelationsrechnung und Zahnheilkunde«. Zahnärztl. Rundsch., 1930, H. 11.

F. u. W. Lux. »Ein Beispiel für die Anwendung der Korrelationsrechnung in der Zahnheilkunde, gleichzeitig eine Anleitung zur Errechnung des Korrelationskoefficienten und des Korrelationsverhältnisses«. Rundschau, 1930, H. 44.

P. Oppler. »Grundzüge der Orthodontie«. Berlin, 1922.

W. Pfaff. »Über die Entwicklung der Orthodontie, besonders in der neuesten Zeit u. die Hauptaufgaben für die Zukunft«. Leipzig, 1910.

W. Pfaff. »Der Normbegriff und die orthodontische Diagnose«. Zeitschrift f. zahnärztl. Orthopädie, 1925, H. 4.

A. Pont. »Beitrag zum Studium der Behandlung der Atresie der Kiefer«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1908, H. 1.

Port-Euler. »Lehrbuch der Zahnheilkunde«. München, 1929.

Richter. »Die mathematische Konstruktion des menschlichen Gesichtsschädels«. Deutsche Monatschr. für Zahnheilkunde, 1909, Februar.

P. W. Simon. »Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebißanomalien«. Berlin, 1922.

A. M. Schwarz. »Über die Gültigkeit der Pont'schen Werte«. Fortschritte der Orthodontik, 1931, H. 2.

R. Schwarz. »Kephalometrische Methoden und ihre Bedeutung für die orthodontische Diagnostik«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1926, H. 1—2.

R. Schwarz. »Anthropologie«. Fortschr. der Zahnheilkunde, 1928.

W. Zawidzki. »Meßapparat für den Symmetrie-Vergleich des Zahnbogens«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1911, Dezember.

W. Zielinsky. »Über die Verbesserung unserer Methoden zur exakten Bestimmung horizontaler Lagerungsanomalien am Gebiß und die Erleichterung der vorzunehmenden Untersuchungen durch die Anwendung des Orthometers«. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopädie, 1911, November.

Lebenslauf

Am 1. Mai 1909 bin ich als Sohn des Zahnarztes Alfred Berger und seiner Ehefrau Anna geb. Székely in Budapest geboren. Nach der Übersiedlung meiner Eltern nach Novisad (Jugoslawien) besuchte ich dort das staatl. Knabengymnasium und bestand im Juni 1927 die Reifeprüfung. Im Wintersemester 1927/28 begann ich mein Studium der Zahnheilkunde an der Universität in Breslau und bestand daselbst im Juni 1931 mein Staatsexamen als Zahnarzt.

Franz Berger.